



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CENTRO DE POSGRADOS

EFICACIA DEL ULTRASONIDO EN RELACIÓN CON LA RADIOLOGÍA
CONVENCIONAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LA DISPLASIA DEL DESARROLLO
DE LA CADERA EN NIÑOS MENORES DE 6 MESES DE EDAD. HOSPITAL
VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA 2016.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGIA.

AUTOR: Md. Paul Andrés Manzano Cárdenas CI: 0105271449

DIRECTOR: Dr. José Joaquín Moscoso Correa CI: 0101316925

ASESOR: Dr. José Patricio Beltrán Carreño CI: 0104375092

CUENCA-ECUADOR

2018

RESUMEN

Antecedentes: La displasia en la cadera infantil implica anomalías en el desarrollo de la articulación coxofemoral. En Chile, del 2 al 3% de nacidos desarrollan displasia de cadera. El diagnóstico precoz resulta fundamental en un pronóstico favorable.

Objetivo: determinar la eficacia del ultrasonido en relación con la radiología convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños menores de 6 meses de edad. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2016.

Metodología: estudio de validación de prueba diagnóstica, muestra de 121 pacientes menores a 6 meses calculados en base a: sensibilidad 97%, especificidad 96,7%, razón de enfermos y no enfermos de 1:1, nivel de confianza del 95%, precisión absoluta del 5%. Los niños acudieron al servicio de Imagenología, se realizó ultrasonido con técnica de Graf y radiografía anteroposterior de cadera como “gold estándar”, autorizados por su representante mediante asentimiento informado. Se procesó la información en software SPSS obteniéndose sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, razón de verosimilitud positiva y negativa.

Resultados: 23% de pacientes dieron positivo para displasia en el ultrasonido, sensibilidad 22,9%, especificidad 100%, VPP 100%, VPN 56%, razón de verosimilitud negativa 0,77.

Conclusiones: el ultrasonido no resulta ser más eficaz que la radiografía convencional en el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera, no debe ser utilizado como método de tamizaje universal, un hallazgo patológico ultrasonográfico determina una alta posibilidad de desarrollo de displasia de cadera.

Palabras claves: CADERA, LUXACION DE LA CADERA, ULTRASONOGRAFIA.

ABSTRACT

Introduction: Dysplasia in children's hip involves abnormalities in the development of the hip joint. In Chile, newborns with developmental dysplasia of the hip range from 2 to 3%. Early diagnosis is critical to provide a favorable prognosis.

Objective: to establish the effectiveness of ultrasonography in relation to traditional radiography in the diagnosis of hip dysplasia in children from birth through 6 months of age. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2016.

Methods: Confirming research of the diagnosis test, the sample group was taken from 121 patients under 6 months worked out on the basis of: sensitivity 97%, specificity 96.7%, ratio of sick and not sick of 1: 1, confidence level 95 %, complete accuracy 5%. At the Imaging service, children had an ultrasound, performed with Graf technique and anteroposterior hip radiography as "gold standard", prior parental approval through informed agreement. Data was processed in SPSS software prevailing sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, positive and negative likelihood ratio.

Results: 23% of patients tested positive for dysplasia on ultrasound, sensitivity 22.9%, specificity 100%, PPV 100%, NPV 56%, negative likelihood ratio 0.77.

Conclusions: Ultrasonography does not prove to be more effective than conventional radiography on the diagnosis of Developmental dysplasia of the hip (DDH), it should not be used as a universal screening method, a pathological ultrasonographic finding delimits a high possibility of Developmental dysplasia of the hip.

KEYWORDS: HIP, HIP DYSPLASIA, ULTRASONOGRAPHY.



INDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CLAUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	5
CLAUSULA DE DERECHOS DE AUTOR	6
AGRADECIMIENTO	7
DEDICATORIA	8
CAPITULO I	9
1.1 INTRODUCCION	9
1.1.1 ANTECEDENTES	9
1.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1.3 JUSTIFICACION	12
CAPITULO II	13
2.1 FUNDAMENTO TEORICO	13
2.1.1 DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA: CONCEPTO	13
2.1.2 EMBRIOLOGIA	13
2.1.3 ETIOLOGIA	14
2.1.4 DIAGNOSTICO	14
2.1.4.1 RADIOLOGIA CONVENCIONAL	15
2.1.4.2 ULTRASONIDO	16
CAPITULO III	18
3.1. HIPÓTESIS	18
3.2. OBJETIVOS	18
3.2.1. OBJETIVO GENERAL	18
3.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
CAPÍTULO IV	19
4.1 DISEÑO METODOLOGICO	19
4.1.1 TIPO DE ESTUDIO	19
4.1.2 AREA DE ESTUDIO	19
4.1.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	19
4.1.4 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION	19
4.1.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION	19
4.1.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSION	19
4.1.5 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	20
4.1.6 METODOS, TECNICAS E INSTRUMENTOS	20
4.1.7 GARANTIA DE ASPECTOS ETICOS	21
4.1.8 PLAN DE TABULACION Y ANALISIS	21
CAPITULO V	23
5.1 RESULTADOS	23
CAPITULO VI	26
6.1 DISCUSION	26
CAPITULO VII	30
7.1 CONCLUSIONES	30
7.2 RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	32
ANEXOS	36
Anexo 1: Operacionalización de variables	36
Anexo 2: Consentimiento informado	37
Anexo 3: Formulario de recolección de datos	38
Anexo 4: Cronograma de la investigación.	39

LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, PAUL ANDRES MANZANO CARDENAS en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la Tesis "Eficacia del ultrasonido en relación con la radiología convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños menores de 6 meses de edad. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2016", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de esta Tesis en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 12 de junio del 2018



MD. Paúl Andrés Manzano Cárdenas
CI: 0105271449

CLAUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

PAUL ANDRES MANZANO CARDENAS, autor de la tesis "Eficacia del ultrasonido en relación con la radiología convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños menores de 6 meses de edad. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2016", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 12 de junio del 2018.



MD. Paúl Andrés Manzano Cárdenas
CI: 0105271449



AGRADECIMIENTO

A las autoridades y personal del Hospital Vicente Corral Moscoso.

A todas las personas que contribuyeron en este trabajo, especialmente a los Doctores José Joaquín Moscoso, Patricio Beltrán, Pablo Sempértegui, Francisco Faicán y mis compañeros Posgradistas, sin los cuales no hubiera sido posible realizar la presente investigación.

El autor



DEDICATORIA

A mis padres y hermana, Edwin, Jacqueline y Pauli, quienes han forjado en mi persona el deseo de superación y me han brindado ese cariño y apoyo necesario en esta travesía.

A mi esposa María José y mi hijo Joaquín, pilares fundamentales en mi vida y quienes han sido los más sacrificados durante esta etapa, gracias por la paciencia y consideración, mi amor eterno para ustedes.

El autor

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCION

1.1.1 ANTECEDENTES

El término displasia en la cadera infantil involucra varias anomalías en el proceso del desarrollo de la articulación coxofemoral, responde a una amplia variedad y espectro de anormalidades que involucran a todos los mecanismos anatómicos de esta articulación. La severidad depende de cada organismo, comprende desde un acetábulo displásico hasta la luxación franca de la cadera, en las cuales la cápsula articular, la porción proximal del fémur y el acetábulo pueden estar alterados. En Latinoamérica, específicamente en Chile los recién nacidos bordean alrededor de 250.000 anuales, considerando las alteraciones del desarrollo de la cadera, la incidencia alcanza el 2 a 3% de los lactantes, es decir aproximadamente 5.000 a 7.500 niños (1).

La mayoría de autores describen como factores etiológicos, a una variada combinación de elementos predisponentes, siendo de gran importancia los antecedentes familiares con patología semejante. Considerando al anterior como un causal determinante en la displasia del desarrollo de la cadera, éste puede asociarse con otros factores, principalmente mecánicos, como la posición del feto en el útero, el volumen de líquido amniótico, la costumbre en la forma de envolver al recién nacido y problemas anatómicos musculares como la debilidad del músculo glúteo medio (verdadero o causado por fuerzas externas de los aductores y el psoas). El pronóstico de esta entidad depende de un diagnóstico precoz y un tratamiento oportuno, por lo que la imagenología (ecografía y/o radiología) es fundamental para el diagnóstico (2).

El tamizaje en el neonato puede evitar, con un diagnóstico y un tratamiento precoz, la necesidad de realizar cirugía y las posibles complicaciones a largo plazo provocadas por la enfermedad, como la osteoartritis juvenil, lo que obliga muchas veces a colocación de material protésico en la articulación coxofemoral. Sin embargo persiste la controversia en cuanto al mejor método diagnóstico a utilizar.

Algunos autores recomiendan el cribado universal mediante ecografía y otros encuentran evidencias insuficientes para su recomendación (3). En Austria, han establecido programas de cribado para los recién nacidos, mientras que otros prefieren la detección selectiva de la displasia de cadera. Ninguno de los dos métodos conlleva riesgos iatrogénicos e independientemente de cuál se utilice intentan establecer un diagnóstico y tratamiento precoz (4), en una investigación realizada en Hong Kong en el año 2011, determina que por la baja prevalencia de displasia del desarrollo de la cadera en esta región el protocolo de cribado selectivo ecográfico de los casos sospechosos está justificado (5).

Tanto el ultrasonido como la radiografía convencional forman parte del apoyo diagnóstico en la displasia del desarrollo de la cadera, considerándose herramientas comprobadas que servirán para establecer una intervención oportuna y tratamiento adecuado, ya que cuando esta etiología es determinada y atendida con premura y por personal calificado tiene un pronóstico favorable tanto para la función motora como para la calidad de vida del paciente.

1.1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La displasia del desarrollo de la cadera (DDC) es una de las patologías más comunes en la rama pediátrica; abarca un amplio espectro que va desde una simple inestabilidad neonatal hasta la luxación de la cadera. La terminología displasia del desarrollo se recomienda en la actualidad frente al de displasia congénita utilizado anteriormente, ya que describe de mejor manera sus alteraciones, además hace referencia al crecimiento de las estructuras articulares y su diferenciación, incluyendo el período fetal, el neonatal y la primera infancia (6).

El diagnóstico temprano y el correcto tratamiento producen la remisión completa sin generar problemas futuros. Se advierten variaciones notables dependientes de las zonas geográficas y factores raciales en la incidencia de la displasia del desarrollo de la cadera. Ciertas regiones del planeta presentan una incidencia elevada considerada “endémica”, en tanto que en otras prácticamente no existe. Francia, Holanda e Italia describen una frecuencia de 1.7 por 1 000 nacidos vivos. En Asia (excepto en Japón que describe estadística similar a Europa) y en África es

extremadamente rara. La frecuencia de la patología en Latinoamérica y especialmente en Colombia donde se han realizado estudios de incidencia y prevalencia es de aproximadamente el 1,09% (7).

En Chile su incidencia se estima en 1 cada 500 a 600 recién nacidos vivos para las formas de subluxación y displasia, lo que se convierte en aproximadamente 500 casos al año en este país (1).

Displasia es un término que “hace referencia a la presencia de un amplio espectro de anomalías en la conformación de la cadera. Se considera una enfermedad multifactorial, lo que significa que el defecto desde el nacimiento puede ser provocado por muchas causas, que suelen ser tanto genéticas como ambientales” (7).

Los trastornos del desarrollo de la cadera infantil se han convertido en un problema real de salud pública, ya que muchas veces son diagnosticados tardíamente convirtiéndose incluso en patologías incapacitantes en el adulto. En nuestro país según estudios realizados en la ciudad de Quito en el Hospital “Baca Ortiz” en el año 2014, se determinó que el 15,3% de los 554 pacientes estudiados presentaron displasia del desarrollo de la cadera (8), mientras que otra investigación realizada en Cuenca en el año 2013 mostró que de 110 lactantes participantes el 20% presentaron displasia (9).

En nuestro medio no existen cifras oficiales que nos orienten a comprender la dimensión de esta patología pese a las investigaciones realizadas, aún menos investigado es que método diagnóstico es el adecuado en cuanto a seguridad y validez. Por esta problemática surgió la siguiente pregunta de investigación: ¿El ultrasonido tiene mayor eficacia en relación con la radiología convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños menores de 6 meses de edad en el Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2016?

1.1.3 JUSTIFICACION

La importancia del diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera precisa de gran valor, ya que la enfermedad se inicia en etapas tempranas y cuando ésta se ha establecido su solución es más compleja cuanto mayor es la edad (10).

El diagnóstico precoz de la DDC constituye el pilar fundamental de un pronóstico favorable, teniendo en cuenta el impacto de esta patología en el desarrollo posterior del infante, el beneficio de su determinación precoz resulta indudable por lo que el médico tratante necesita todos los instrumentos adecuados y necesarios para su diagnosis correcta. La ultrasonografía es la modalidad preferida en la evaluación de la cadera en los niños de hasta 6 meses de edad, esta adopta los privilegios de la visualización directa de la porción cartilaginosa de la cadera que no es observada en la radiografía convencional (11).

De estos acápites salen a discusión varios puntos que todavía no están despejados, por ejemplo si en la literatura se menciona que el ultrasonido es un método muy valedero para el diagnóstico de la displasia de cadera especialmente para neonatos de hasta los 4 meses de edad, porque en nuestro medio es tan sub utilizado, agregando además que a diferencia de la radiografía convencional no utiliza radiaciones ionizantes convirtiéndose en un procedimiento suficientemente seguro. Por estas motivaciones se estableció la necesidad de esta investigación en beneficio de la población infantil especialmente la que acude al Hospital Vicente Corral Moscoso que engloba varias provincias de nuestro país y la clase médica en sí, busca acrecentar el conocimiento sobre este tema y la utilización correcta del procedimiento adecuado. Además se espera contribuir de manera trascendental con la comunidad científica con la difusión de los resultados de la investigación en revistas médicas indexadas y posteriormente formar parte del repositorio bibliográfico digital de la Universidad de Cuenca, creando un espacio de debate entre el método imagenológico más eficaz utilizado en nuestro medio y el practicado en el contexto mundial.

CAPITULO II: FUNDAMENTO TEORICO

2.1 DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA

2.1.1 CONCEPTO

Por varios años de estudio de esta patología se han realizado múltiples intentos de definición pudiendo llegar a un concepto objetivo. La displasia del desarrollo de la cadera “es la relación anormal entre la cabeza femoral y el acetábulo y la sobrecarga mecánica acumulativa que daña las estructuras articulares pudiendo causar artrosis” (12).

2.1.2 EMBRIOLOGIA

Gran parte de las propiedades características de la pelvis humana se desarrollan durante su vida intraútero.

Hasta la octava semana la cabeza femoral y el acetábulo forman parte de un solo aparato del mesénquima, posteriormente hacia la semana once éstas estructuras se reencuentran y se componen en una articulación. Luego de este momento la cabeza femoral crece de una forma más acelerada que el acetábulo. A partir de la doceava semana las extremidades vuelven a acomodar, realizando una rotación en un plano medial. Los músculos de la cadera se forman hacia la semana 17 o 18, etapa en la cual se puede producir nuevamente riesgo de dislocación o luxación en la vida uterina. Desde que el niño nace el acetábulo aumenta su crecimiento rápidamente incrementando la cobertura de la cabeza femoral pero siempre intentando mantener la laxitud de la cápsula articular, hecho que predispone al desarrollo de displasia (12). Durante el desarrollo, al producir estiramiento de los miembros inferiores, la articulación y por ende su estabilidad dependen en gran medida de la cápsula y el componente ligamentario; tomando en cuenta estas características y el menor tamaño del acetábulo comparado con la cabeza femoral, existe mayor probabilidad de inestabilidad y riesgo de displasia (13).

2.1.3 ETIOLOGIA

La causa desencadenante de la displasia del desarrollo de la cadera es aún desconocida en hasta un 50% de pacientes afectados, habiéndose aceptado la incidencia de múltiples factores para su aparición (14).

La afectación puede ser uni o bilateral; cuando es unilateral, el lado izquierdo es el más comúnmente comprometido. Se ha visto que la displasia del desarrollo de la cadera es estimada como una condición multifactorial pudiendo ser genética o adquirida. La displasia genética ha sido asociada a factores hormonales como trastornos de la hormona relaxina y a factores genéticos familiares (6,15).

La displasia adquirida tiene una asociación en gran medida con el hábito de envolver los recién nacidos llevando a la pelvis a una aducción forzada, impidiendo el movimiento libre de la cadera, también posee una fuerte asociación con la antesala prolongada intrauterina en posición de nalgas y la presentación de pelvis al momento del parto con un riesgo 10 veces mayor. Es más frecuente en las mujeres, en una relación 4 a 1 con respecto a los varones, el oligohidramnios ostenta un riesgo 4 veces mayor, el sobrepeso fetal (mayor de 4 kg) duplica el riesgo. Meta análisis realizados por Hundt et al y Ortiz-Neira et al, mostraron que los niños que nacen en presentación de nalgas, el sexo femenino, los bebés con antecedentes familiares positivos y presencia de chasquido en el examen clínico tienen un mayor riesgo de displasia del desarrollo de la cadera (16,17).

2.1.4 DIAGNOSTICO

A pesar de la gran importancia del examen clínico en la displasia del desarrollo de la cadera, el diagnostico precoz requiere el apoyo y participación de métodos imagenológicos. La radiografía convencional ha sido tradicionalmente utilizada para el diagnóstico de los pacientes con displasia de cadera, sin embargo considerando el porcentaje importante de componente cartilaginoso de la cabeza femoral hasta los 6 meses de edad su validez resulta muchas veces cuestionada, reservando su uso para el diagnóstico en edades mayores y seguimientos posteriores (12).

2.1.4.1 RADIOLOGIA CONVENCIONAL

La radiografía anteroposterior de cadera desempeña un papel muy importante dentro de la determinación y seguimiento de la patología; en ella debemos buscar signos relevantes para un correcto diagnóstico (6).

La pelvis neonatal presenta variaciones en su desarrollo en función de la edad, los centros de osificación primarios isquion, pubis e íleon se unen en el cartílago trirrariado, donde se fusionan completamente en la adolescencia (18).

En estudio radiográfico se obtiene en decúbito, rotación neutra y leve flexión. Se han descrito ciertas líneas y ángulos para su valoración: línea de Hilgenreiner que une el cartílago trirrariado; línea de Perkins que fracciona a la cadera en cuatro cuadrantes, en donde la cabeza femoral normal debe estar localizada en el cuadrante ínfero interno; la línea de Shenton que sigue el borde superior de los agujeros obturadores la cual debe continuarse con el borde inferior del cuello femoral, por lo que es imprescindible un centraje adecuado evitando así el aumento de falsos positivos por la probable sobre posición de estructuras. El ángulo acetabular formado por una línea que une los bordes acetabulares con la línea de Hilgenreiner, en el nacimiento oscila entre 25° y 35° disminuyendo hasta 18° - 25° a los 12 meses de vida (19).

La clasificación radiológica de Tönnis, nos permite catalogar evolutivamente la displasia de la cadera en cuatro tipos, dependiendo de la posición del núcleo de osificación de la cabeza femoral en la radiografía anteroposterior de cadera, determinando los siguientes tipos:

1. Grado I: el centro de osificación es medial a la línea que pasa por el borde superior del acetábulo.
2. Grado II: el centro de osificación es lateral a la línea de Perkins, pero debajo del borde superior del acetábulo.
3. Grado III: el centro de osificación está a nivel del borde acetabular.
4. Grado IV: el centro de osificación está por encima del borde acetabular (6).

2.1.4.2 ULTRASONIDO

La ecografía o ultrasonido ha sido considerada como un método preciso de evaluación en los primeros meses de vida. Este método nos permite valorar la estructura cartilaginosa de cabeza femoral, establecer las características del acetábulo y evaluar la presencia de signos de inestabilidad. De acuerdo a la anatomía ecográfica la cabeza femoral se observa como una estructura de forma redondeada, hipoeecogénica. El núcleo de osificación se visualiza hipereecogénica con forma de copa y por lo general produce sombra acústica posterior. El acetábulo tiene forma curva y de alta ecogenicidad la misma que se continúa con el hueso ilíaco, específicamente su porción inferior. El cartílago trirrariado tiene estructura hipoeecogénica entre el acetábulo y los tejidos blandos. El recubrimiento no óseo de la articulación se denomina reborde cotiloideo y se constituye por el cartílago hipoeecogénico y el labrum la cual es una estructura ecogénica de forma triangular (20).

Existen varias técnicas de ultrasonido de cadera, pero dos de ellas son las más utilizadas en el ámbito internacional, la estática propuesta por Graf y la dinámica realizada por Harcke (12,21).

El énfasis de la técnica estática de Graf esta puesto en la estructura del acetábulo, siendo evaluado sin ningún tipo de maniobras sobre el paciente. Se evalúa el acetábulo y se mide la oblicuidad del techo acetabular. La técnica describe la realización de un ultrasonido estático, en el cual se trazan tres líneas y se obtienen dos ángulos, el primer ángulo, denominado “alfa”, que en condiciones normales debe ser mayor de 55° en los neonatos, y mayor de 60° en pacientes con más de seis semanas de vida. Cualquier ángulo menor es indicativo de displasia acetabular. Tomando al labrum acetabular como referencia se forma el ángulo denominado “ángulo beta”, el cual debe ser menor de 55° en cualquier edad, aunque este ángulo prácticamente ya no es utilizado por su alta variabilidad (22).

Graf clasifico las caderas en cuatro tipos de acuerdo a la edad del paciente y las características morfológicas determinadas en el estudio (23).

- Cadera Tipo I: cadera morfológicamente normal con un techo acetabular óseo adecuado, techo cartilaginoso envolvente, y ángulo alfa mayor o igual a 60° , a cualquier edad.
- Cadera Tipo II: representa una transición entre la estructura de acuerdo al tiempo entre la cadera normal y la displásica. Presenta un ángulo entre 50° y 59° pero con un techo acetabular suficiente. El tipo IIa es en menores de tres meses y el tipo IIb en mayores de tres meses. El tipo IIc describe una cadera centrada pero con un techo insuficiente, ángulo entre 43° y 49° , se describe inestabilidad. El tipo IId corresponde a la primera etapa de luxación con techo insuficiente y cabeza descentrada.
- Cadera Tipo III: cadera descentrada, techo insuficiente y desplazamiento superior del techo acetabular, el que puede o no mantener su eco estructura.
- Cadera Tipo IV: cadera descentrada, pero con desplazamiento inferior del techo cartilaginoso, el que se interpone al momento de la reducción (24).

La técnica de Harcke corresponde a un estudio dinámico de evaluación obteniendo dos planos de evaluación, uno coronal y otro transversal, sin y con maniobras dinámicas. Se clasificaron a las caderas como estables cuando no presentan cambios con las maniobras; inestables cuando existe una separación de la cabeza con respecto del fondo del acetábulo o cuando la cabeza se luxa lateralmente pero vuelve a su posición concéntrica. La cadera estable de Harcke es equivalente al tipo I de Graf, la inestable al tipo IIc. La cadera dislocada correspondería a los tipos IId, III y IV de Graf (12).

CAPITULO III: HIPOTESIS Y OBJETIVOS

3.1. Hipótesis

El ultrasonido tiene mayor eficacia en relación con la radiología convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños menores de 6 meses de edad. Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca 2016.

3.2. Objetivos

3.2.1. Objetivo General

Determinar la eficacia del ultrasonido en relación con la radiología convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños menores de 6 meses de edad. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2016.

3.2.2. Objetivos Específicos

1. Caracterizar a la población de estudio por edad y sexo.
2. Determinar los signos ultrasonograficos que orienten al diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera.
3. Establecer los hallazgos radiológicos que demuestren el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera.
4. Determinar si el ultrasonido es superior a la radiografía convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera mediante pruebas de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, razón de verosimilitud positiva y razón de verosimilitud negativa.

CAPÍTULO IV:

4.1 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación es un estudio de validación de prueba diagnóstica.

4.1.2 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio fue el servicio de Imagenología del Hospital Vicente Corral Moscoso ubicado en el sureste de la ciudad de Cuenca.

4.1.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño muestral se calculó mediante software Epidat versión 3.1 para pruebas diagnósticas en base a las siguientes restricciones muestrales: valor esperado de sensibilidad de 97% (25), valor esperado de especificidad 96,7% (22), razón de enfermos y no enfermos de 1:1, nivel de confianza del 95%, precisión absoluta del 5%, prevalencia desconocida. Se obtuvo así un tamaño muestral de 51 pacientes enfermos (con signos de displasia del desarrollo de la cadera) y 50 pacientes sanos (sin signos de displasia del desarrollo de la cadera), tomando en cuenta el 10% de pérdidas durante el estudio la muestra la constituyen 121 pacientes.

4.1.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.1.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Niños y niñas de 0 a 6 meses de edad referidos al servicio de Imagenología para la realización de radiografía de caderas por sospecha clínica de displasia de desarrollo de la cadera.
- Niños y niñas cuyos representantes legales autoricen mediante su firma en el asentimiento informado (Anexo 2), la participación en el estudio.

4.1.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Niños y niñas con diagnóstico previamente establecido de displasia de desarrollo de la cadera.

- Niños y niñas que utilicen aparatos ortopédicos en la zona de la cadera.

4.1.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Para el estudio se consideraron las siguientes variables: edad, sexo, displasia de cadera por radiografía y displasia de cadera por ultrasonido, su operacionalización se incluye en el Anexo 1.

4.1.6 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Se utilizó el método observacional, como técnica se registraron los datos obtenidos de los reportes imagenológicos tanto radiográficos como ultrasonográficos del paciente. Para el proceso de estudio se utilizó un ecógrafo marca Mindray modelo DC-7, con un transductor lineal de 7,5 MHz con modalidad para tejidos blandos (cadera neonatal) y un Equipo de Rayos X Fijo marca Siemens, modelo Multix Compact, Nr 2535, previa autorización del representante legal con la firma del asentimiento informado (Anexo 2) se explicaron ambos procedimientos a realizarse. Para el ultrasonido se utilizó la técnica estática de Graf, se colocó al paciente en decúbito supino con las piernas rectas y alineadas. La exploración se realizó desde la cara lateral o posterior de la cadera desplazándola desde una posición neutra en reposo. Se realizaron tomas en los planos coronal y transversal en las cual se trazan tres líneas y se obtienen dos ángulos, una línea horizontal que sigue el eje de la cresta iliaca, otra tangencial a la anterior que una el extremo interno con el espacio más externo del techo acetabular, éstas líneas forman el ángulo alfa. Una tercera línea se traza desde la intersección de las líneas anteriores con el punto más distal del labrum acetabular, la tercer línea con la línea del eje de la cresta iliaca forman el ángulo beta. De esta manera se determina los valores del ángulo alfa y beta, la posición de la cabeza femoral y el desarrollo del techo del acetábulo.

En el estudio radiográfico anteroposterior se trazaron las líneas de referencia: línea o arco de Shenton siguiendo la parte inferior del cuello del fémur y la parte inferior de la rama iliopúbica, la línea de Hilgenreiner que une la parte superior de los cartílagos trirradiados, línea de Perkin la cual es perpendicular a la línea de Hilgenreiner, situada en el borde lateral del acetábulo, estas líneas tanto la de Perkin

como la de Hilgenreiner dividen el área de la cadera en cuatro cuadrantes (Ombredane), se determinó el ángulo acetabular formado por la unión de dos líneas, una oblicua que se dibuja desde el borde superior lateral del techo acetabular y el borde superior lateral del cartílago trirradiado; y la línea de Hilgenreiner. Con estos planos obtenidos se estableció el ángulo acetabular bilateral, simetría de los ángulos acetabulares y la posición de los núcleos de osificación de las cabezas femorales en los cuadrantes de Ombredane. Posteriormente se interpretaron las imágenes obtenidas de acuerdo a los signos radiológicos y ultrasonográficos, para luego junto con los datos personales del paciente ser registrados en el formulario de recolección de datos elaborado por el autor, validado previamente por un estudio piloto realizado en una casa de salud de similares características (Anexo 3). El estudio ultrasonográfico y la interpretación de las imágenes obtenidas fueron realizadas por el autor bajo la supervisión de los médicos radiólogos del servicio de Imagenología del Hospital Vicente Corral Moscoso

4.1.7 GARANTÍA DE ASPECTOS ÉTICOS

El protocolo de investigación fue aprobado por la comisión de Bioética tanto de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca así como también del Hospital Vicente Corral Moscoso. Todos los representantes de los participantes firmaron la autorización a través del asentimiento informado. Se garantiza en todo momento la confidencialidad de la información.

4.1.8 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Luego de obtenidos los datos se procedió a la codificación de las variables, se ingresaron los mismos en una base de datos creada en el software SPSS versión 20, se tabularon los datos y se realizó la caracterización de la población a través de estadística descriptiva presentada en tablas simples (frecuencia y porcentajes), técnica igualmente utilizada en la determinación de los ángulos acetabulares ultrasonográficos y radiográficos y los tipos de cadera (frecuencia y porcentajes). Para establecer la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, se utilizó la tabla tetracórica que se expone a continuación:

VP=verdaderos positivos
VN= verdaderos negativos
FP= falsos positivos
FN= falsos negativos

		Diagnóstico Radiográfico de Displasia Desarrollo de la Cadera	
		Si	No
Diagnóstico Ultrasonográfico de Displasia Desarrollo de la Cadera	Si	A (VP)	B (FP)
	No	C (FN)	D (VN)

La sensibilidad (S) como probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo se calculó mediante la siguiente fórmula: $(S = A / A+C)$, la especificidad (E) como probabilidad de que un individuo sano obtenga un resultado negativo en la prueba se calculó con la fórmula: $(E = D / B+D)$, el valor predictivo positivo (VPP) como la probabilidad de tener la enfermedad si el resultado de la prueba diagnóstica es positivo se calculó con la fórmula: $(VPP = A / A+B)$, y el valor predictivo negativo (VPN) como la probabilidad de no tener la enfermedad si el resultado de la prueba diagnóstica es negativo se calculó con la siguiente fórmula: $(VPN = D / D+C)$.

CAPITULO V

5.1 RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la investigación de acuerdo a la muestra obtenida previamente de 121 pacientes pediátricos.

Tabla No.1 Características de la población pediátrica de acuerdo a edad y sexo. Hospital Vicente Corral Moscoso. 2016.

Variables		f =121	% = 100
Edad*	0 a 3 meses	50	41,32
	4 a 6 meses	71	58,68
Sexo	Hombre	32	26,45
	Mujer	89	73,55

*Mediana: 4.

*Media 3.99 ($\pm 1,05$)

Fuente: base de datos.

Elaboración: autor.

Del total de pacientes (121) el 58,68% corresponde a un rango de edad de 4 a 6 meses. Las mujeres representan el 73,55%.

Tabla No.2 Distribución de pacientes pediátricos de acuerdo a medidas ecográficas de ángulos acetabulares por intervalos. Hospital Vicente Corral Moscoso. 2016.

Variables		f=121	%=100
Derecho	43° - 49°	9	7,44
	50° - 59°	35	28,93
	$\geq 60^\circ$	77	63,64
Izquierdo	43° - 49°	5	4,13
	50° - 59°	33	27,27
	$\geq 60^\circ$	83	68,60

Fuente: base de datos.

Elaboración: autor.

En cadera derecha los ángulos iguales o mayores a 50 grados representan el 92,57% y en la cadera izquierda el 95,87%.

Tabla No.3 Distribución de pacientes pediátricos de acuerdo a clasificación ecográfica para displasia de cadera según Graf. Hospital Vicente Corral Moscoso. 2016.

Variables		f=121	%=100
Tipo de cadera derecha	I	77	63,64
	II a	21	17,36
	II b	14	11,57
	II c	9	7,44
Tipo de cadera izquierda	I	83	68,60
	II a	20	16,53
	II b	13	10,74
	II c	5	4,13

Fuente: base de datos.

Elaboración: autor.

En la cadera derecha los tipo I, IIa y IIb representan el 92,56% y en el lado izquierdo estos tipos de cadera el 95,87%.

Tabla No.4 Distribución de pacientes pediátricos de acuerdo a medidas radiográficas de ángulos acetabulares por rangos e intervalos de edad. Hospital Vicente Corral Moscoso. 2016.

		Edad			
		0 a 3 meses		4 a 6 meses	
		f=121	%=100	f=121	%=100
Angulo acetabular derecho	Alterado	15	30,00	14	19,72
	Normal	35	70,00	57	80,28
Angulo acetabular izquierdo	Alterado	7	14,00	7	9,86
	Normal	43	86,00	64	90,14

Fuente: base de datos.

Elaboración: autor.

En el rango de edad de 0 a 3 meses, 15 pacientes (30%) mostraron alteración del ángulo acetabular derecho y 7 del lado izquierdo (14%), mientras que en la edad de 4 a 6 meses 14 niños presentaron alteración del ángulo acetabular derecho (19,72%) y 7 infantes en el ángulo izquierdo (9,86%).

Tabla No.5 Distribución de pacientes pediátricos de acuerdo a diagnóstico de displasia en desarrollo de la cadera por ultrasonido y radiografía. Hospital Vicente Corral Moscoso. 2016.

Displasia por radiografía						Total
		Si		No		
Displasia por ultrasonido	Si	f=121	%=100	f=121	%=100	
	No	14	23,00	0	0,00	14
	Total	47	77,00	60	100,0	107
		61	100,0	60	100,0	121

Fuente: base de datos.

Elaboración: autor.

De la totalidad de pacientes con displasia del desarrollo de la cadera diagnosticada por radiografía convencional, apenas 14 casos (23%) fueron catalogados de la misma forma por el ultrasonido. Del total de pacientes sanos, el 100% fueron clasificados como sanos por el estudio ultrasonográfico.

Tabla No.6 Medidas de precisión diagnóstica de la ecografía de cadera frente a la radiología convencional para diagnóstico de displasia en desarrollo de la cadera de pacientes pediátricos. Hospital Vicente Corral Moscoso. 2016.

Medidas de precisión diagnóstica	%=100	IC (95%)	
Sensibilidad	22,95	11,58	34,32
Especificidad	100	99,17	100
Valor predictivo +	100	96,43	100
Valor predictivo -	56,07	46,2	65,95
Razón de verosimilitud +		N/C*	
Razón de verosimilitud -	0,77	0,67	0,88

Fuente: base de datos.

Elaboración: autor.

***N/C:** no se puede calcular

Mediante las medidas de precisión diagnostica se determinó que el 22.95% de pacientes con displasia de cadera fueron catalogados como displasia por el ultrasonido (sensibilidad), el 100% de pacientes sanos fueron clasificados como

sanos por el ultrasonido (especificidad). El 100% de pacientes que dieron una ecografía patológica se encontraban efectivamente enfermos (valor predictivo positivo) mientras que apenas el 56,07% de los catalogados como sanos por la prueba diagnóstica en realidad estaban sanos (valor predictivo negativo). La razón de verosimilitud negativa fue del 0,77 lo que significa que si el paciente tiene un ultrasonido negativo para displasia, tiene 23% de probabilidad de estar verdaderamente sano. Dado que la especificidad llegó al 100%, no se puede determinar la razón de verosimilitud positiva, aunque se deduce que presentaría un valor muy superior a 10, por lo que la probabilidad de tener displasia cuando el ultrasonido resulta patológico es alto.

CAPITULO VI

6.1 DISCUSION

La displasia del desarrollo de la cadera ha motivado la investigación en varias ramas de la medicina, intentando en un principio establecer un consenso en su diagnóstico precoz y tratamiento, en esta investigación el mayor número de pacientes referidos fueron del sexo femenino en un porcentaje aproximado del 73%, proporción que concuerda con estudios realizados en otras poblaciones por ejemplo en la ciudad de la Habana, Riaño et al, en el año 2000 analizaron una casuística de 200 niños con signos clínicos y/o radiológicos de displasia congénita de cadera de los cuales el predominio del sexo femenino fue de 69,5%(26). Scahms et al, en una investigación realizada a 11820 niños en Zurich, informaron que el 80% de niñas presentaron signos clínicos o radiológicos sugestivos de displasia de cadera (27). En España, Sarmiento et al, ponen de manifiesto la relación entre la displasia del desarrollo de la cadera y el sexo femenino en un estudio de similar población a la de esta investigación (122 pacientes) con predominio del sexo femenino en un 55% (28). Pese a que no forma parte del estudio, la asociación entre el sexo femenino como factor predisponente para desarrollar alteración en el desarrollo de la cadera debe ser considerado por su evidencia científica mundial.

Distintas técnicas ultrasonográficas se han descrito a lo largo de estos años, sin embargo, la estática de Graf utilizada en nuestro estudio es considerada una herramienta bastante útil por su diseño sistemático y metodológico permitiendo así un estudio ordenado con alto valor diagnóstico, según su clasificación nos otorga la posibilidad de interpretar adecuadamente la fase del desarrollo de la cadera, el tipo I y IIa son considerados dentro de las investigaciones los de mayor frecuencia reportados, en nuestro trabajo constituyen aproximadamente entre el 80 y 84% comparado con el de Teixeira et al, realizado en Sao Paulo que componen cerca del 90% de las caderas pediátricas (29); existe controversia en el punto de corte de la clasificación de Graf para el diagnóstico de displasia del desarrollo de la cadera sin embargo nosotros considerando teóricamente la clasificación establecimos al tipo IIc como displásico siendo determinado en un 7%, así también lo hacen Lange et al, en un estudio recientemente publicado tomando a este tipo de cadera como diagnóstico de displasia (30), la falta de estudios prospectivos han contribuido a la disyuntiva en el diagnóstico y manejo del tipo de cadera II, especialmente su subtipo b. En Irán, Gharedaghi et al, realizaron una investigación en la cual tomaron al tipo IIb como patológico determinando un 6% de prevalencia de displasia de cadera, al realizar el seguimiento comprobaron que solo el 1.1% permanecieron con signos anormales (31), punto clave en la posibilidad de un sobre-diagnóstico de la patología. Striano et al, en un estudio de cohorte multicéntrico concluyó que de un total de 264 caderas con datos del ángulo α , la mediana calculada fue de 43 grados con un rango intercuartilar de 37 a 49 grados (32), considerando una definición ecográfica sensible de cadera displásica a los valores dentro de estos rangos, coincidiendo así con nuestro estudio al establecer al tipo IIc de Graf como displasia del desarrollo de la cadera.

En el método radiográfico el ángulo acetabular o llamado también índice acetabular constituye un valor predictivo válido para el diagnóstico de displasia de cadera, nuestra investigación así como la de Cuevas J, en su publicación en la Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica considera que un ángulo acetabular mayor a 30° es considerado como displasia acetabular y este mismo valor o superior después del año de edad indica un acetábulo que no remodelará y debe ser corregido

quirúrgicamente hasta valores de la normalidad (33), es importante recalcar que estas alteraciones en los índices acetabulares determinados hasta los seis meses de edad se mantiene durante el desarrollo de la cadera infantil como lo demuestra Wenger et al, mediante un estudio de cohortes de 243 infantes en el que el ángulo acetabular mayor a 29° al año de edad, representó el 4% de las caderas estables, el 9% de las caderas inestables y el 23% de las caderas displásicas (34), de ahí su catalogación similar de alteración del ángulo acetabular radiográfico en este trabajo.

La sensibilidad de la prueba diagnóstica utilizada para determinar correctamente a un paciente con displasia del desarrollo de la cadera fue de aproximadamente 23%, considerada baja frente otras publicaciones como Roovers et al (35) y Gunay et al (36), que reportan una sensibilidad entre el 80 y 88%, lo que implica que el test usado en la investigación no resulta útil en programas de tamizaje universal, esto coincide con varias publicaciones en las cuales refieren que pese a la sensibilidad moderada mostrada por el ultrasonido no existe evidencia científica suficiente que demuestre la utilización en este tipo de programas, Woolacott et al, en su revisión sistemática de 23 bases de datos de literatura médica concluye que se carece de pruebas claras a favor o en contra de la detección por ultrasonido universal de displasia del desarrollo de la cadera en niños (37). En un trabajo prospectivo aleatorizado en 15529 niños realizado por Holen et al, determinan que no es necesario realizar un examen de ultrasonido universal, pero se recomienda un examen selectivo de ultrasonido para los infantes con hallazgos clínicos anormales o sospechosos y aquellos con factores de riesgo para el desarrollo de displasia de cadera (38), adicional a esta perspectiva, Shorter et al en una revisión sistemática de la base de datos Cochrane, establece que la ecografía universal resultó útil en una mayor detección de displasia de cadera y una tasa más alta de tratamiento, pero no redujo el porcentaje de patología omitida (diagnóstico tardío) o la necesidad de tratamiento quirúrgico (39), esto debido probablemente a que el ultrasonido en infantes detecta varias anormalidades leves de la articulación de la cadera, las cuales en un gran porcentaje se resuelven espontáneamente. En lo que concierne a la especificidad de nuestra prueba el valor fue del 100%, lo que demuestra que un niño sano en realidad no presenta la enfermedad, permitiendo así establecer una

aproximación clara hacia el diagnóstico y evitando que el paciente se exponga a otro métodos de valoración que sin temor a la equivocación van a tener un resultado muy similar, esto se correlaciona además con investigaciones realizadas por otro autores como Ibañez et al, quien indica una especificidad de la ecografía cercana al 97% (1), además en nuestro país en el Hospital Isidro Ayora, Cabrera y Álvarez determinaron una especificidad del ultrasonido del 100% para el diagnóstico de displasia de cadera (40). En la revisión de Woolacott et al mencionada anteriormente también se informó el valor predictivo positivo de 61.6% y el valor predictivo negativo de 99,4% contrastado con este estudio el cual determinó un 100% y 56% respectivamente, mediante lo cual establecemos que la totalidad de los pacientes que dieron positivo en la prueba diagnóstica presentan displasia del desarrollo de la cadera y un porcentaje discretamente mayor a la mitad de los niños que dieron negativo en el ultrasonido efectivamente están sanos, por lo que consideramos que un resultado ultrasonográfico negativo podría no detectar hasta en un 44% a infantes con la enfermedad. La Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos en su guía de práctica clínica publicada en el 2015 indica que aunque el ultrasonido presente un valor predictivo negativo alto la displasia del desarrollo de la cadera no se la puede descartar por completo, sugiriendo volver a realizar un examen clínico minucioso de las caderas del niño hasta los 6 meses de edad. Brusalis et al, comprobó la incidencia de displasia acetabular radiográfica a los seis meses de edad en pacientes con una ecografía de cadera previamente normal, informando que la misma aumentó en rangos de 4,3% a 20,2%(41)

Con la presentación de los resultados podemos determinar que no existe evidencia que demuestre que el ultrasonido tiene mayor eficacia frente a la radiografía convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera, manifestando una sensibilidad y un valor predictivo negativo bajo, motivación que permite recomendar que para la diagnosis adecuada de la patología se necesita un conjunto de acciones tanto clínicas como imagenológicas que permitan en un contexto global y en un tiempo prudente establecer adecuadamente esta enfermedad, esta situación se reporta en otras publicaciones científicas ya que según las guías de la Academia Americana de Pediatría del año 2016 (42), no hay

un beneficio comprobado para la ecografía versus la radiografía a los 6 meses de edad; motivando a elegir el método adecuado según las condiciones locales y la disponibilidad tanto del personal humano como el de la infraestructura sanitaria.

CAPITULO VII

7.1 CONCLUSIONES

El ultrasonido no resulta ser más eficaz que la radiografía convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños menores de 6 meses, demostrado en esta investigación por sus valores bajos tanto en sensibilidad como en el valor predictivo negativo.

El ultrasonido de cadera pediátrica en nuestro medio no puede ser utilizado como método de tamizaje universal, sin embargo un hallazgo patológico durante su realización determina una alta posibilidad de desarrollo de displasia de cadera.

Para el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera es necesario un conjunto de acciones tanto clínicas como de apoyo imagenológico, que permitan establecer su aparición de manera inequívoca y en un tiempo prudencial.

7.2 RECOMENDACIONES

Esta investigación ha permitido acrecentar el debate sobre el método más adecuado en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera tanto en el ámbito local como internacional, sin embargo resultaría de gran utilidad investigaciones que contribuyan con datos certeros sobre la prueba diagnóstica de mayor certeza en programas de screening o tamizaje pediátrico, permitiendo al ente regulador de la salud pública nacional establecer políticas claras frente a esta patología.

Además podríamos recomendar la necesidad de un consenso entre médicos especialistas tanto del ámbito radiológico como el pediátrico, con el objetivo de



determinar un algoritmo de diagnóstico específico de la displasia del desarrollo de la cadera en la edad adecuada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ibáñez L A, Ramírez M C, Hodgson O F, Valenzuela V J, Karzulovic B L, Llanos C J, et al. Variabilidad en la medición del índice acetabular. *Rev Chil Pediatría*. 2013 Apr;84(2):160–5.
2. Isunza-Ramírez A, Isunza-Alonso OD. Displasia de la cadera. *Acta Pediátrica México*. 2015 May 20;36(3):205–7.
3. Flores Antón B, Ortega Páez E. En lactantes, ¿es más útil la ecografía universal que la selectiva para detectar la displasia del desarrollo de la cadera? *Pediatría Aten Primaria*. 2012 Dec;14 (56):343–50.
4. Thaler M, Biedermann R, Lair J, Krismer M, Landauer F. Cost-effectiveness of universal ultrasound screening compared with clinical examination alone in the diagnosis and treatment of neonatal hip dysplasia in Austria. *J Bone Jt Surg Br*. 2011 Aug 1;93–B(8):1126–30.
5. Tong SH MA et al. Screening for developmental dysplasia of the hip in Hong Kong. - PubMed. *Orthop Surg (Hong Kong)*. 2011 Aug;19 (2):200-3.5
6. Silva-Caicedo O, Garzón-Alvarado DA. Antecedentes, historia y pronóstico de la displasia del desarrollo de la cadera. *Rev Cuba Investig Bioméd*. 2011 Mar;30(1):141–62.
7. Cabrera Álvarez C, Vega Ojeda AP, de la Cruz San Anastasio Z, Pi Gómez A. Diagnóstico precoz de la displasia del desarrollo de la cadera, una necesidad: a need. *Rev Cuba Ortop Traumatol*. 2010 Dec;24(2):57–69.
8. Andrango SA, Ordoñez FA. Determinación de la prevalencia de Displasia de cadera en desarrollo en niños de 3 a 6 meses mediante estudio Clínico y Radiológico para diagnóstico precoz y prevención de complicaciones en la consulta externa de Pediatría del Hospital Baca Ortiz Quito 2012. 2014 [cited 2016 Feb 21]; Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4592>
9. Rojas Vintimilla D. Frecuencia de Displasia de Cadera en Pacientes de 0 A 3 Meses de Edad. 2013 [cited 2016 Feb 21]; Available from: <http://dspace.uazuay.edu.ec:8080/handle/datos/3301>
10. Moraleda L, Albiñana J, Salcedo M, Gonzalez-Moran G. Displasia del desarrollo de la cadera. *Rev Esp Cir Ortopédica Traumatol*. 2013 Jan;57(1):67–77.
11. Matrawy KA, Nouh MR. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip and its socioeconomic impact: Experience of tertiary care health level. *Alex J Med*. 2014 Mar;50(1):25–9.

12. Ortega X. Displasia del desarrollo de la cadera. Rev Médica Clínica Las Condes. 2013 Enero;24(1):37–43.
13. Avendaño JMD, Avilés HAM, Yáñez RH. Desarrollo displásico de cadera. Rev Mex Pediatría. 2006;73(1):25–31.
14. Mazzi Gonzales De Prada E. Displasia del desarrollo de la cadera. Rev Soc Boliv Pediatría. 2011;50(1):57–64.
15. Ruiz CAV, Colomé JS. Factores predisponentes para la presencia de displasia del desarrollo de la cadera. Rev Mex Ortop Pediátrica. 2013;15(1):6–8.
16. De Hundt M, Vlemmix F, Bais JMJ, Hutton EK, de Groot CJ, Mol BWJ, et al. Risk factors for developmental dysplasia of the hip: a meta-analysis. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2012 Nov;165(1):8–17.
17. Ortiz-Neira CL, Paolucci EO, Donnon T. A meta-analysis of common risk factors associated with the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. Eur J Radiol. 2012 Mar;81(3):e344-351.
18. Dellorusso B. Pediatric Pelvis Fractures. J Trauma Treat. 2012 Mar. Vol 1 Ej 3.
19. Caballero Sakirabu M. Prevalencia y factores predisponentes de displasia del desarrollo de cadera en lactantes menores de 12 meses evaluados en el servicio de consulta externa de traumatología pediátrica del Hospital de Ventanilla, enero - diciembre del año 2014. Univ Ricardo Palma [Internet]. 2016 [cited 2017 Dec 14]; Available from: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/493>
20. Vera JA, Carrión Y del RM, Jiménez MFS. Displasia de cadera infantil: valoración ecosonográfica; revisión bibliográfica, a propósito de un caso. Medicina (Mex). 2003;9(1):59–64.
21. Alonso MA. ¿A quién se le debe realizar un ultrasonido de cadera y por qué? Detección oportuna y algoritmos de tratamiento. Rev Mex Ortop Pediátrica. 2013;15(1):9–13.
22. Ahumada-Mendoza H, Santana-Montero BL, Abbud-Neme Y, Espinosa-Peralta KE, Casares-Cruz KG, Rodríguez-Ribero DA, et al. Ultrasonido ortopédico de la cadera infantil. Bol Méd Hosp Infant México. 2009 Feb;66(1):92–8.
23. Carrillo B, M E, Revenga Giertych C, Concellón B, P M. Displasia del desarrollo de la cadera. Rev Soc Andal Traumatol Ortop. :195–206.
24. Ömeroğlu H. Use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip. J Child Orthop. 2014 Mar 1;8(2):105–13.

25. Atalar H, Dogruel H, Selek H, Tasbas BA, Bicimoglu A, Gunay C. A comparison of ultrasonography and radiography in the management of infants with suspected developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Belg.* 2013 Oct;79(5):524–9.
26. Riaño Echenique J, Estrada G, M E, Gil G, Manuel J. Enfermedad del desarrollo de la cadera. *Rev Cuba Ortop Traumatol.* 2000 Dec;14(1–2):7–11.
27. Schams M, Labruyère R, Zuse A, Walensi M. Diagnosing developmental dysplasia of the hip using the Graf ultrasound method: risk and protective factor analysis in 11,820 universally screened newborns. *Eur J Pediatr.* 2017 Sep;176(9):1193–200.
28. Sarmiento Carrera N, González Colmenero E, Vázquez Castelo JL. Risk of developmental dysplasia of the hip in patients subjected to the external cephalic version. *An Pediatr Barc Spain.* 2017 May 3; 13-24.
29. Teixeira SR, Dalto VF, Maranhão DA, Zoghbi-Neto OS, Volpon JB, Nogueira-Barbosa MH. Comparison between Graf method and pubo-femoral distance in neutral and flexion positions to diagnose developmental dysplasia of the hip. *Eur J Radiol.* 2015 Feb;84(2):301–6.
30. Lange AE, Lange J, Ittermann T, Napp M, Krueger P-C, Bahlmann H, et al. Population-based study of the incidence of congenital hip dysplasia in preterm infants from the Survey of Neonates in Pomerania (SNiP). *BMC Pediatr.* 2017 Mar 16;17(1):78.
31. Gharedaghi M, Mohammadzadeh A, Zandi B. Comparison of clinical and sonographic prevalence of developmental dysplasia of the hip. *Acta Med Iran.* 2011;49(1):25–7.
32. Striano B, Schaeffer EK, Matheney TH, Upasani VV, Price CT, Mulpuri K, et al. Ultrasound Characteristics of Clinically Dislocated But Reducible Hips With DDH. *J Pediatr Orthop.* 2017 Jul 21: 153-257.
33. Cuevas JGL. Mediciones básicas en displasia del desarrollo de la cadera. *Rev Mex Ortop Pediátrica.* 2013;15(1):53–6.
34. Wenger D, Düppe H, Tiderius C-J. Acetabular dysplasia at the age of 1 year in children with neonatal instability of the hip. *Acta Orthop.* 2013 Oct;84(5):483–8.
35. Roovers EA , et al. Eficacia del cribado por ultrasonido para la displasia del desarrollo de la cadera. - PubMed - NCBI [Internet]. [cited 2017 Dec 7]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15613568?dopt=Abstract>

36. Gunay C, Atalar H, Dogruel H, Yavuz OY, Uras I, Saylı U. Correlation of femoral head coverage and Graf α angle in infants being screened for developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop*. 2009 Jun 1;33(3):761–4.
37. Woolacott NF, Puhan MA, Steurer J, Kleijnen J. Ultrasonography in screening for developmental dysplasia of the hip in newborns: systematic review. *BMJ*. 2005 Jun 18;330(7505):1413.
38. Holen KJ, Tegnander A, Bredland T, Johansen OJ, Sæther OD, Eik-Nes SH, et al. Universal or selective screening of the neonatal hip using ultrasound?: A PROSPECTIVE, RANDOMISED TRIAL OF 15 529 NEWBORN INFANTS. *Bone Jt J*. 2002 Aug 1;84–B(6):886–90.
39. Shorter D, Hong T, Osborn DA. Screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Sep 7;(9):CD004595.
40. Cabrera R, Alexander M. Correlación del ángulo acetabular de la pelvis pediátrica en ultrasonido y rayos x en pacientes de 3 a 8 meses de edad que acuden al servicio de imagen del Hospital General Provincial Isidro Ayora entre el periodo de noviembre 2009– abril 2010. 2011 [cited 2017 Dec 8]; Available from: <http://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/4188>
41. Brusalis CM, Price CT, Sankar WN. Incidence of acetabular dysplasia in breech infants following initially normal ultrasound: the effect of variable diagnostic criteria. *J Child Orthop*. 2017 Aug 1;11(4):272–6.
42. Shaw BA, Segal LS. Report recommends changes in screening for developmental dysplasia of the hip. *AAP News* [Internet]. 2017 Dec 7 [cited 2017 Dec 8]; Available from: <http://www.aappublications.org/news/2016/11/21/DDH112116>
43. Seringe R, Bonnet J-C, Katti E. Pathogeny and natural history of congenital dislocation of the hip. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014 Feb;100(1):59–67.
44. Bracken J, Ditchfield M. Ultrasonography in developmental dysplasia of the hip: what have we learned? *Pediatr Radiol*. 2012 Dec;42(12):1418–31.
45. Cheng E, Mabee M, Swami VG, Pi Y, Thompson R, Dulai S, et al. Ultrasound Quantification of Acetabular Rounding in Hip Dysplasia: Reliability and Correlation to Treatment Decisions in a Retrospective Study. *Ultrasound Med Biol*. 2015 Jan;41(1):56–63.

ANEXOS

ANEXO N.1

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la realización del estudio.	Temporal	Dato incluido en la solicitud de examen	Númerica 0 - 6 meses
Sexo	Características fenotípicas expresadas en los caracteres sexuales secundarios.	Fenotípica	Caracteres sexuales secundarios observados por examen físico.	Nominal Masculino Femenino
Displasia de cadera por radiografía	Dificultad en el contacto entre el acetábulo y la cabeza femoral demostrada por estudio radiográfico.		Angulo acetabular radiográfico Simetría de los ángulos acetabulares Posición de los núcleos de osificación femoral Líneas de Shenton	Nominal Mayor a 30° Igual o menor a 30° Simétricos Asimétricos No se observan los núcleos. Localizado en el cuadrante inferointerno. Localizado en otro cuadrante. Continuas Discontinuas
Displasia de cadera por ultrasonido	Dificultad en el contacto entre el acetábulo y la cabeza femoral demostrada por estudio ultrasonográfico.		Angulo acetabular ultrasonografico Techo acetabular	Nominal Igual o mayor a 60° Entre 50° y 59° Entre 43 y 49° Menor a 43° Suficiente Insuficiente



ANEXO 2

UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS ESCUELA DE MEDICINA

TEMA: “EFICACIA DEL ULTRASONIDO EN RELACIÓN CON LA RADIOLOGÍA CONVENCIONAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LA DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA EN NIÑOS MENORES DE 6 MESES DE EDAD. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA 2016”

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Paúl Andrés Manzano Cárdenas estudiante de Posgrado de Imagenología de la Universidad de Cuenca, previo a la obtención del Título de Especialista en Imagenología, me encuentro realizando un proyecto de investigación que lleva como título **“EFICACIA DEL ULTRASONIDO EN RELACIÓN CON LA RADIOLOGÍA CONVENCIONAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LA DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA EN NIÑOS MENORES DE 6 MESES DE EDAD. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA 2016”**. Este documento tiene la finalidad el proporcionarle a usted la información necesaria acerca del estudio de investigación e invitarle a formar parte del mismo.

Objetivo: Determinar la eficacia del ultrasonido en relación con la radiología convencional en el diagnóstico de la displasia del desarrollo de la cadera en niños menores de 6 meses de edad.

La participación de su representado consiste en la realización de un estudio ultrasonografico adicional a la radiografía de cadera por la cual acudió al servicio de Imagenología de esta casa de salud. El estudio dura aproximadamente 15 minutos y posteriormente se analizarán los signos imagenológicos para el diagnóstico final. Este examen adicional no implica ningún costo añadido y tampoco existe remuneración alguna para los participantes de la investigación.

Riesgo: no existe riesgo sobreañadido, la participación es voluntaria.

Beneficios: para la población participante y la comunidad en general.

La información será manejada bajo confidencialidad, y, el/la representante legal podrá consultar las dudas que tenga y además de revocar el consentimiento en el momento que lo considere oportuno.

Yo,.....con, CC....., luego de que se me han explicado los objetivos de la investigación, autorizo al investigador el presente estudio y la posterior publicación o difusión con fines científicos. Acepto firme, libre y voluntariamente participar en el estudio.

Firma: C.C:

Si por algún motivo todas sus dudas no fueron despejadas durante la explicación del proceso, podrá comunicarse con el autor de la investigación MD. Andrés Manzano Cárdenas, domiciliado en la ciudad de Cuenca, Telf 0984959495 / 072863047.



ANEXO N.3

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CENTRO DE POSGRADO**

FORMULARIO DE RECOLECCION DE DATOS

TITULO: EFICACIA DEL ULTRASONIDO EN RELACIÓN CON LA RADIOLOGÍA CONVENCIONAL EN EL DIAGNÓSTICO DE LA DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA EN NIÑOS MENORES DE 6 MESES DE EDAD. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA 2016.

Fecha: ____/____/____/

Formulario N°:

Sexo:

Edad:

ESTUDIO RADIOGRAFICO:

Angulo Acetabular Derecho: ____ grados

Angulo Acetabular Izquierdo: ____ grados

Ángulos Acetabulares Simétricos: Si____ No__

Posición de los núcleos de osificación femoral:

No se visualizan: ____ Cuadrante ínfero interno: ____ En otro cuadrante: ____

Línea de Shenton: Continua: ____ Discontinua: ____

Diagnostico radiográfico de Displasia de desarrollo de cadera: SI__ NO__

ESTUDIO ULTRASONOGRAFICO

Angulo Acetabular:

Igual o mayor a 60°: ____ Entre 50° y 59°: ____ Entre 43 y 49°: ____ Menor a 43°: ____

Techo acetabular: Suficiente: __ Insuficiente: __

Diagnostico ultrasonografico de Displasia de desarrollo de la cadera: SI__ NO__

ANEXO 4

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES																								RESPONSABLE			
	dic-15	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17		dic-17	ene-18	feb-18
Elaboración del protocolo																												M.d. Andrés Manzano
Presentación del protocolo																												Director de Tesis
Aprobación del protocolo																												M.d. Andrés Manzano
																												Universidad de Cuenca
Recolección de datos																												Hospital Vicente Corral Moscoso
Análisis e interpretación de datos																												M.d. Andrés Manzano
Elaboración del informe final																												M.d. Andrés Manzano
																												Director de Tesis
Presentación de la tesis																												M.d. Andrés Manzano